UNI EN ISO 9001

REGOLATORI AUTOMATICI di POTENZA REATTIVA
*tipo **QR***
MANUALE D' ISTRUZIONI

PAG. 3

• *ITALIANO*

1. GENERALITA' pag. 3
2. INSTALLAZIONE pag. 3
FISSAGGIO MECCANICO "
COLLEGAMENTI ELETTRICI "
SCELTA del TRASFORMATORE AMPEROMETRICO "
POTENZA delle BATTERIE "
NUMERO dei GRADINI "
3. TARATURE PRELIMINARI pag. 4
Funzionamento AUTOMATICO o MANUALE "
4. ALLARMI (serie QR4 e QR6) pag. 4
5. ANOMALIE di FUNZIONAMENTO e LORO RIMEDI pag. 5
6. DATI TECNICI pag. 6
7. AVVERTENZE, GARANZIA e RESPONSABILITA' pag. 6

1. GENERALITÀ

Il regolatore basa il proprio funzionamento sulla logica binaria: l'inserzione o la disinserzione delle batterie di condensatori avviene quindi in successione numerica partendo dalla prima in funzione di una misura di potenza reattiva detta in "*quadratura*". E' indispensabile alimentarlo con segnali di tensione provenienti da due fasi (S e T) e segnale di corrente proveniente dalla terza fase (R); un banale errore potrebbe impedirne il corretto funzionamento.

2. INSTALLAZIONE

FISSAGGIO MECCANICO

Il regolatore è previsto per il montaggio su pannello (dima di foratura 91x 91mm.) tramite gli appositi accessori forniti a corredo. La custodia è di materiale isolante auto-estinguente.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Realizzabili mediante la morsettiera a faston maschio 6,35x0,8 mm. ubicata sul retro del regolatore. Lo schema di collegamento è riportato in figura 1 (pag.5). <u>Nell'effettuare i collegamenti del circuito voltmetrico (V-V), assicurarsi che la tensione d'alimentazione coincida con quella indicata sull'etichetta del regolatore</u>.

SCELTA DEL TRASFORMATORE AMPEROMETRICO (T.A.)

- Utilizzare un trasformatore di corrente (T.A.) con secondario da 5A e corrente primaria, superiore alla massima assorbibile dai carichi. Occorre scegliere il rapporto di trasformazione del T.A. in modo da garantire costantemente, un segnale amperometrico al secondario compreso fra 0,5÷5A, intervallo di valori necessario ad una corretta misura del regolatore.
- Il T.A. deve essere di buona qualità (classe 1) e con potenza maggiore o uguale a 5VA, per garantire precisione nelle misure e quindi nella regolazione. Nel caso sia installato lontano dal regolatore, si dovrà sommare al normale consumo amperometrico (circa 2 VA), la potenza dissipata dai cavetti di collegamento (circa 0,2 VA per metro di lunghezza su linee bifilari con sezione 2,5 mm^2) e quella di eventuali strumenti inseriti nel circuito amperometrico.
  Le formule utilizzabili per il calcolo della reale potenza dissipata sono le seguenti:
  $R = 2 \times \rho \times L/S (\Omega)$ RESISTENZA totale del circuito amperometrico
  $P = (R + 0{,}08) \times I^2$ (VA) POTENZA dissipata dal circuito amperometrico
  ρ =resistività del conduttore (0,018 per il RAME)
  L= lunghezza cavo di collegamento circuito amperometrico (m) ***S*** = sezione cavo di collegamento (mm^2)
  I = corrente massima circolante sul secondario del T.A. ***0,08*** = resistenza interna del regolatore elettronico
- In presenza di carichi induttivi monofase (sistema trifase squilibrato), montare il T.A. sulla fase della rete con maggior necessità di rifasamento (cosφ più basso e/o maggior assorbimento di corrente elettrica).
- I cavi utilizzati per il collegamento del secondario del T.A., dovranno essere di sezione pari ad almeno 2,5mm^2.
- Il collegamento del T.A. non deve essere protetto da fusibile o interrotto da sezionatore.
- E' necessario da parte dell'utente inserire il trasformatore di corrente (T.A.) sulla linea dell'impianto da rifasare, esattamente a monte sia dei carichi di rete che del punto di derivazione dell'alimentazione per il quadro di rifasamento: il T.A. installato deve cioè poter misurare le correnti assorbite da tutto l'impianto, sia quelle induttive (motori o altro) sia quelle capacitive (condensatori). Eventuali condensatori per rifasamento fisso dovranno essere montati a valle del T.A., salvo che siano utilizzati per il rifasamento del trasformatore di alimentazione dell'impianto e dimensionati a tale scopo.
- Occorre accertarsi che la fase su cui è inserito il T.A. (fase R) non venga utilizzata in derivazione per l'alimentazione voltmetrica del regolatore (fasi S e T).
- Prima di eseguire l'operazione di scollegamento del regolatore, accertarsi che il secondario del T.A. sia cortocircuitato, altrimenti al suo interno potrebbero originarsi tensioni pericolose che lo porterebbero alla distruzione.
- Nel caso in cui si debbano rifasare due o più linee (trasformatori in parallelo) si utilizzeranno due o più T.A. i cui secondari alimenteranno un trasformatore sommatore con uscita 5A; in tale caso è di fondamentale importanza che i vari T.A. siano tutti montati in corrispondenza della medesima fase (R) ed in corretta sequenza tra loro (seguendo gli appositi contrassegni K e L).
- Derivando due o più cavi (per CARICHI e RIFASAMENTO) dal medesimo morsetto ***(fase "R")*** a valle dell'interruttore generale, occorre far passare fisicamente attraverso il foro del T.A., **tutti** i due o più cavi derivati .

POTENZA DELLE BATTERIE

Per un corretto funzionamento dell'impianto, le batterie devono essere dimensionate in modo da risultare:

a) uguale alla precedente (es. 1.1.1.1.1.1)
b) il doppio della precedente (es. 1.2.4.8.16.32)
c) in parte uguali in parte doppie delle precedenti (es. 1.1.2.2.4.4)

NUMERO DEI GRADINI

Varia a seconda dei casi ed è uguale alla somma dei "pesi" delle singole batterie:

Esempio: 6 batterie in sequenza 1.1.1.1.1.1 forniscono 6 gradini
6 batterie in sequenza 1.1.2.4.4.4 forniscono 16 gradini
6 batterie in sequenza 1.2.4.8.16.32 forniscono 63 gradini

N.B. Se la potenza assorbita dal carico non è costante, una regolazione eccessivamente fine comporta un elevato numero di manovre dei relè e dei contattori, operazioni durante le quali essi sono fortemente sollecitati con riduzione della durata di vita. Per contro una potenza di prima batteria troppo elevata comporta una minore precisione di rifasamento e può dare adito al fenomeno della "pendolazione".

- In genere 8÷16 GRADINI costituiscono la soluzione ideale.

3. TARATURE PRELIMINARI

Vanno effettuate, caso per caso, in funzione del rapporto di trasformazione del T.A., della potenza della prima batteria di condensatori e del grado di rifasamento medio che si desidera ottenere.

Trimmer C/K: serve a predisporre la corretta sensibilità del regolatore in funzione della richiesta di compensazione dello impianto. Il valore da impostare è deducibile dividendo la potenza della prima batteria espressa in kvar (C), per il rapporto di trasformazione del T.A. (K): es. *1^a batteria*= 12,5kvar *T.A*= 600/5 (600:5= 120) *C/K*= 12,5:120= 0,10. La freccia indicatrice del potenziometro va posta approssimativamente, agendo con un cacciavite, in corrispondenza della divisione della scala circolare relativa al valore ottenuto (nel caso in esempio .10). Per i principali T.A. commerciali tale valore è riscontrabile nella sottostante tabella C/K.

C/K		**Potenza 1^a batteria in kvar (C)**								
		2,5	**5**	**6**	**10**	**12,5**	**20**	**25**	**40**	**50**
T.A.	**K**									
30/5	6	0,41	0,83	1,00	-	-	-	-	-	-
50/5	10	0,25	0,50	0,60	1,00		-	-	-	-
60/5	12	0,21	0,42	0,50	0,83	1.00	-	-	-	-
80/5	16	0,16	0,31	0,38	0,63	0,78	-	-	-	-
100/5	20	0,13	0,25	0,30	0,50	0,63	1,00	-	-	-
150/5	30	0.08	0,17	0,20	0,33	0,42	0,67	0,83	-	-
200/5	40	0,06	0,13	0,15	0,25	0,31	0,50	0,63	1,00	-
250/5	50	0,05	0,10	0,12	0,20	0,25	0,40	0,50	0,80	1,00
300/5	60	-	0,08	0,10	0,17	0,21	0,33	0,42	0,67	0,83
400/5	80	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31	0,50	0,63
500/5	100	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25	0,40	0.50
600/5	120	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,20	0,33	0,42
800/5	160	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31
1000/5	200	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25
1200/5	240	-	-	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,21
1500/5	300	-	-	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,17
2000/5	400	-	-	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13

- *Utilizzando 2 o più T.A. con trasformatore sommatore, il valore di corrente primaria è fornito dalla somma dei singoli T.A. es. 3 T.A. 500/5 = 1500/5.*
- *Utilizzando il regolatore in reti trifase a **230V** moltiplicare il valore del C/K ottenuto per 1.8.*

Trimmer % : in condizioni normali va regolato a 25% , con valori inferiori si aumenta il rifasamento (cosø) medio.
Effettuati i collegamenti e le tarature come sopra indicato il regolatore è operante.

Funzionamento AUTOMATICO

Portare su AUT il selettore AUT/MAN. Quando vi sono dei carichi induttivi inseriti (motori, trasformatori, lampade a scarica, ecc.) si accende il led giallo _∩∩∩_ ed il regolatore comanda l'inserzione ad intervalli regolari delle opportune batterie. Nel caso si verifichi un esubero di potenza capacitiva si accende il led giallo –³³– e viene comandata la disinserzione delle batterie in eccesso. Per l'inserzione (o la disinserzione) delle batterie occorre che il led induttivo (o capacitivo) rimanga acceso permanentemente per almeno 15" o 30". Si raggiunge il rifasamento impostato quando entrambi i led sono spenti.

Funzionamento MANUALE

Portare su MAN il selettore AUT/MAN. Mediante il deviatore +C/-C si possono rispettivamente inserire o disinserire sequenzialmente le batterie di condensatori. Il deviatore deve essere premuto per circa 30 secondi per avere l'intervento ed una volta rilasciato la situazione esistente viene memorizzata e mantenuta. Le batterie inserite sono visualizzate dall'accensione dei relativi led. In caso d'interruzione dell'alimentazione voltmetrica, si ha per ragioni di sicurezza, l'automatico ritorno alle condizioni di riposo e l'azzeramento delle batterie di condensatori. Al ripristino dell'alimentazione il regolatore riprende il funzionamento manuale, occorre però reinserire le batterie di condensatori mediante il deviatore (+C).

4. ALLARMI (solo serie QR4 e QR6)

Un sistema di auto-diagnosi interno consente di controllare l'efficienza dell'intero regolatore. E' inoltre fruibile un controllo di massima temperatura mediante l'utilizzo di una termosonda esterna con contatto NA e chiusura a 50°C, collegata ai faston Tmax. Il led rosso "MAX. TEMP" posto sul fronte del pannello, risulta spento durante il corretto funzionamento, mentre si accende qualora si raggiunga una temperatura ambiente superiore ai 50°C, in modo da segnalare l'avvenuto intervento e provvedere all'azzeramento di tutte le batterie inserite. Il ripristino del funzionamento del regolatore è automatico ed avviene al cessare della sovratemperatura. L'intervento per temperatura, il mancato funzionamento, ed eventuali guasti del regolatore, vengono segnalati mediante il contatto di un relè facente capo ai faston ALARM. Questo contatto pulito è NC ed ha una portata di 5A a 250V~ (carico resistivo).

5. ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO e LORO RIMEDI

Tutti gli apparecchi sono accuratamente collaudati in fabbrica. Le cause di un eventuale mancato o cattivo funzionamento sono riconducibili quasi sempre ad errori di collegamento.

PROBLEMA	*CAUSA E SOLUZIONE*
Led verde di rete spento	• **Mancanza tensione di alimentazione** Verificare la presenza di alimentazione voltmetrica sui faston V-V. Verificare che la tensione di alimentazione coincida con quella indicata sul regolatore.
Led giallo –º– (capacitivo) acceso con batterie disinserite	• **Il segnale di corrente è invertito** Scambiare i cavetti del segnale amperometrico proveniente dal TA, sui morsetti A-A (K-L).
Led batterie accesi, ma batterie non inserite	• **Verificare che la tensione di alimentazione coincida con quella indicata sul regolatore** • **Verificare il collegamento della fase "R" sul faston "C"** • **Neutro non collegato:** se necessario collegarlo alla bobina del teleruttore. • **Teleruttori difettosi e/o con bobina fuori servizio**
Tutte le batterie inserite e led induttivo acceso	• **Potenza rifasatore insufficiente:** controllare l'efficienza dei condensatori misurandone la corrente assorbita e/o aumentare la potenza rifasante. • **TA a valle dei condensatori:** collegarlo come da istruzioni. • **TA su una fase sbagliata:** collegarlo come da istruzioni. • **Linea capacitiva nel punto d'installazione del T.A e segnale di corrente invertito.**
Led induttivo e capacitivo spenti	• **Possibile condizione di equilibrio:** almeno una batteria deve essere inserita. Verificare il valore di cosϕ dell'utenza. • **Segnale amperometrico insufficiente:** verificare la scelta del T.A. ed il suo collegamento tenendo presente che il valore minimo del segnale di corrente deve essere > 500 mA. • **Selettore in posizione "MAN":** portarlo su AUT.
Led capacitivo sempre acceso anche scambiando i cavi A-A	• **Segnale amperometrico nullo :** controllare il valore di corrente presente sul circuito secondario del T.A. mediante tester o pinza amperometrica. Verificare che il T.A. non sia cortocircuitato. • **TA collegato su uno dei cavi di alimentazione del rifasatore** Collegare il TA come da istruzioni. • **TA su una fase sbagliata:** collegarlo come da istruzioni. • **Errato posizionamento del trimmer % :** tararlo al valore "0".
Ripetuta inserzione / disinserzione della stessa batteria (pendolamento)	• **Il valore di C/K non' è stato tarato correttamente:** controllare il valore nella tabella C/K. • **La prima batteria è di potenza troppo elevata**
Led rosso "MAX. TEMP" acceso.	• **Allarme di massima temperatura:** vedi paragrafo 4. ALLARMI.
Altre anomalie di funzionamento	*Si prega di riesaminare punto per punto la correttezza delle operazioni di installazione eseguite; un semplice errore di collegamento comporta un errato funzionamento.*

Se nonostante le indicazioni sopra descritte, il regolatore continua il malfunzionamento, contattare il Ns. Ufficio Tecnico, facendo riferimento al ***numero di matricola*** *(riportato sull' etichetta posteriore) ed al valore di corrente misurato sul circuito secondario del T.A.* ***Tale misura può essere eseguita, mediante tester o pinza amperometrica, su uno dei due cavi che fanno capo ai morsetti A-A (K-L).***
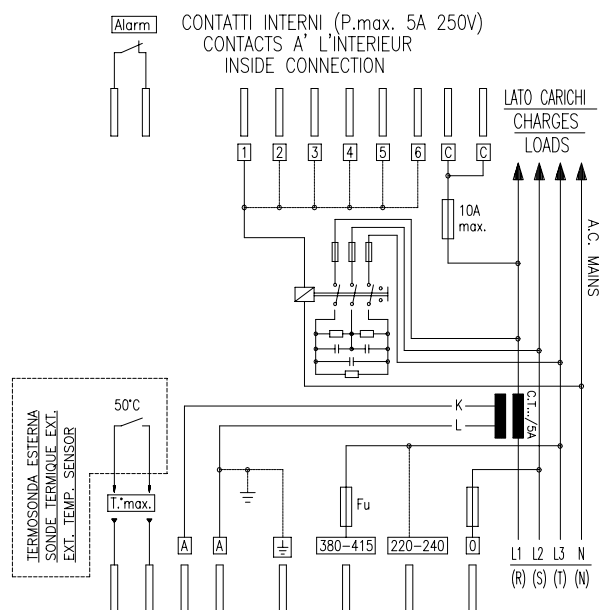
Fig.1: Collegamenti elettrici del regolatore mod. QR6
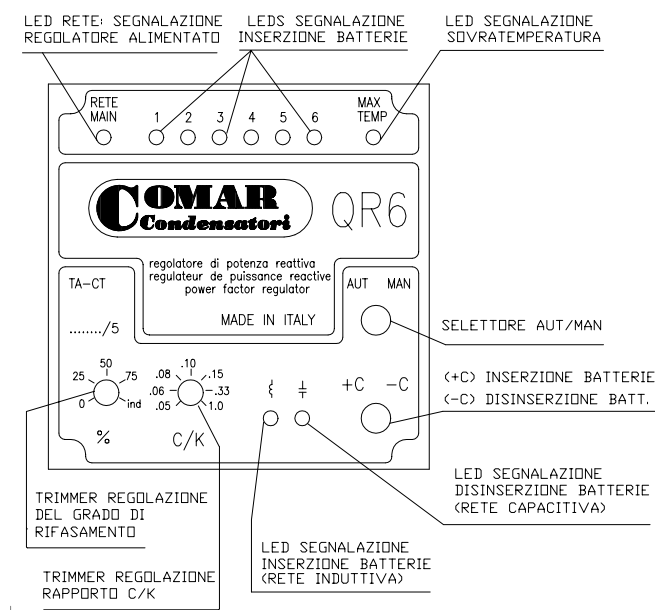
Fig.2: Pannello frontale del regolatore mod. QR6

6. DATI TECNICI

Funzionamento	AUTOMATICO o MANUALE
Tensione di alimentazione	Multitensione 220÷240/ 380÷415Va.c. ± 10% (254/440Va.c. a richiesta) **230/ 400Va.c. -10% / +5% per servizio continuativo**
Potenza assorbita	10 VA
Alimentazione amperometrica	A mezzo T.A. con secondario 5A, classe 1 - 5VA (Imin. =500mA)
Consumo amperometrico	2VA
Frequenza nominale	50Hz e 60Hz
Numero max. batterie controllabili	3 (serie QR3) - 4 (serie QR4) - 6 (serie QR6)
Portata contatti dei relè batteria	5A 250Va.c. carico resistivo (per maggior portata interporre un relè ausiliari)
Massima portata comune dei relè	5A a 40°C carico resistivo
Tempo inserzione/disinserzione batt.	30" prima batteria - 15" successive (7" prima batteria - 4" successive a richiesta)
Tempo d' intervento allarme	1"± 1" (solo serie QR4 e QR6)
Regolazione del fattore di potenza	0,90 induttivo ÷ 1,00 induttivo
Connessioni	Tramite morsettiera a faston maschio 6,35 x 0,8 mm.
Dimensioni meccaniche	Pannello frontale 96x96mm. secondo le norme DIN43700 - Profondità 102mm.
Dima di foratura	91x91mm. (tolleranza -0mm. /+ 1mm.)
Custodia	Plastica, isolante, auto-estinguente, in esecuzione da incasso.
Peso	0,8 Kg.
Fissaggio	Mediante staffe posteriori
Grado di protezione (CEI-EN 605.29)	IP40 frontale - IP00 retro
Temperatura di funzionamento	da -5°C a + 50°C
Temperatura di magazzinaggio	da -10°C a + 50°C
Umidità relativa	max. 90% a 20°C **in assenza di condensa**
Tipo di installazione	Per interno, in ambiente non polveroso e ben ventilato, al riparo da sorgenti di calore e da irraggiamento solare.

AVVERTENZE GENERALI

- Leggere attentamente le avvertenze contenute nel presente manuale in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'installazione, d'uso e manutenzione. Conservare con cura questo manuale per ogni ulteriore consultazione.
- Dopo aver tolto l'imballaggio assicurarsi dell'integrità dell'apparecchio. In caso di dubbio non utilizzare l'apparecchio e rivolgersi a personale professionalmente qualificato. N.B. Se il prodotto è accidentalmente fatto cadere o, riceve colpi violenti può subire danni anche non visibili e diventare pericoloso.
- Prima di collegare l'apparecchio, accertarsi che i dati di targa siano rispondenti a quelli della rete di distribuzione elettrica .
- Quest'apparecchio dovrà essere destinato solo all'uso per il quale è stato espressamente concepito. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso.
- Per un corretto funzionamento degli impianti non si dovranno mai superare i limiti di tensione, corrente e temperatura previsti dalle norme CEI e IEC.
- L'apparecchio deve essere opportunamente protetto da sovratensioni d'origine atmosferica. Nessun tipo di manomissione è ammesso sui circuiti elettronici.
- Eventuali interventi dovranno essere eseguiti esclusivamente da personale COMAR.

GARANZIA SUL PRODOTTO

La COMAR Condensatori S.p.A. garantisce i propri prodotti per un periodo di dodici mesi dalla data d' acquisto. La garanzia copre i difetti dei materiali e di fabbricazione ed è da intendere per merce resa franco Ns. fabbrica. Al momento della messa in servizio dovranno essere seguite scrupolosamente tutte le istruzioni riportate sul presente manuale. Sono esclusi dalla garanzia i guasti derivanti da uso improprio e/o non conforme alle istruzioni allegate, e i danni derivanti da manomissioni delle apparecchiature eseguite da personale non qualificato. **L' inosservanza di uno solo dei punti precedenti, fa decadere il diritto alla garanzia.**

RESPONSABILITÀ

Responsabilità COMAR Condensatori S.p.A. per danni diretti o indiretti conseguenti il mancato o l' errato funzionamento.
In nessun caso e per nessuna ragione la COMAR Condensatori S.p.A. potrà essere ritenuta responsabile d'eventuali danni diretti o indiretti conseguenti a malfunzionamento del rifasatore automatico causato da errori di montaggio e/o da uso inadeguato, erroneo, irragionevole dello stesso.

I dati e le dimensioni riportati nel presente manuale non sono impegnativi e possono essere modificati senza alcun preavviso